

УДК 37.01:001.891-021.465-047.44:004

**Спирін Олег Михайлович**

доктор педагогічних наук, професор  
директор Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна  
професор кафедри відкритих освітніх систем та інформаційно-комунікаційних технологій  
Державний заклад вищої освіти «Університет менеджменту освіти» НАПН України, м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0002-9594-6602  
*oleg.spirin@gmail.com*

**Олексюк Василь Петрович**

доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та методики її викладання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, Україна  
провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,  
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0003-2206-8447  
*oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua*

**Іванова Світлана Миколаївна**

кандидат педагогічних наук, старша дослідниця  
завідувачка відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,  
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0002-3613-9202  
*iv69svetlana@gmail.com*

**Новицька Тетяна Леонідівна**

наукова співробітниця відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,  
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0003-2591-5218  
*tatyananovat@gmail.com*

## КРИТЕРІЇ ТА ПОКАЗНИКИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ КОЛЕКТИВНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Анотація.** У статті проведено дослідження проблеми оцінювання результатів наукових та педагогічних досліджень. Дослідження окреслює різноманітні переваги використання альтиметричного підходу: отримання різноманітних показників для оцінки впливу дослідження, подолання дисциплінарних розбіжностей, залучення ширшої читачької аудиторії. У статті проаналізовано альтиметричні показники результативності наукових досліджень, зокрема на основі переглядів, цитувань, додавання матеріалів до закладок та їх обговорення. Аналізуючи наявні моделі оцінювання ефективності досліджень, автори роблять висновок про необхідність їх удосконалення та адаптації до педагогічних досліджень, що виконуються колективами науковців. Відповідно авторська модель застосування інформаційно-цифрових технологій для оцінювання ефективності колективних педагогічних досліджень містить цільовий, змістовий, організаційно-діяльнісний та оцінювально-результативний блоки. Вказано, що оцінка результативності колективного педагогічного дослідження є адитивною величиною, що утворюється як сума оцінок оприлюднення, розповсюдження, впливу та експертної оцінки. Показниками критерію оприлюднення є кількість публікацій у міжнародних наукометричних і відкритих бібліометричних базах, у наукових електронних бібліотеках, академічних і загальнодоступних соціальних мережах. Показниками розповсюдження є кількість завантаження, архівування, а також слідування за дослідженнями, які виконуються в межах колективної теми. До показників впливу належать цитування публікацій у вищезазначених виданнях, поширення результатів дослідження, коментарі, реакції та цитування в загальнодоступних соціальних мережах, перегляди, рекомендації, цитування в академічних соціальних мережах. До показників експертного критерію належать новизна і обґрунтованість одержаних результатів, доцільність і валідність використаних методів дослідження, його довгостроковий вплив на галузь освіти, можливість впровадження результатів на практиці, залучення додаткових джерел фінансування, якість публікацій

керівника та виконавців дослідження. У статті наведено приклади застосування наукометричних сервісів та цифрових інструментів для оцінки ефективності за заданими критеріями.

**Ключові слова:** педагогічні дослідження; результативність; критерії та показники; оприлюднення; розповсюдження; вплив; експертне оцінювання.

## 1. ВСТУП

**Постановка проблеми.** Цифрова трансформація суспільства сприяє насиченню всіх галузей діяльності інформаційно-цифровими засобами опрацювання даних. У науковій галузі це забезпечує співпрацю науковців різних країн, відкритий доступ до публікацій, опрацювання великих даних, оцінювання результативності наукових, зокрема педагогічних, досліджень. Останній аспект є актуальним у контексті інтеграції України до Європейського освітнього простору, адже дає можливість науковим установам, університетам, колективам дослідників оприлюднити власні напрацювання, а їх партнерам, грантодавцям зрозуміти зміст, методики та оцінити вагомість одержаних результатів. Зокрема в Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» науковий результат розуміють як нове наукове знання, одержане під час фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях інформації [1]. Нині оцінювання результативності наукових досліджень здійснюють за допомогою інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій, які впродовж значного часу є одним з пріоритетних напрямів розвитку вітчизняної науки й техніки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчить аналіз публікацій [2], [3] оцінювання результативності наукових досліджень можливе за різними критеріями, зокрема проектно-конкурсним, науково-публікаційним, наукометричним, експертним, альтметричним, представничо-науковим та ін. Практично всі вони передбачають вимірювання впливу досліджень на основі формалізованих алгоритмів, що опрацьовують дані із загальноприйнятих наукометричних баз даних. У дослідженні С. Квітки, Г. Старушенка та І. Андріанова взято за основу наукометричний підхід та проаналізовано кількісні дані публікацій вітчизняних науковців, що проіндексовані в базі даних Web of Science. Автори констатували значне відставання української науки від країн G20 за наукометричним критерієм результативності дослідницької роботи. Основними чинниками, що спричинили отримані результати, є кількість дослідників у країні і витрати на виконання наукових досліджень. Це значно впливає на кількість наукових праць, реферованих у Web of Science [4]. Незважаючи на загальну визнаність наукометричних баз Scopus та Web of Science, автори [5], [6], [7] вказують на необхідність використання відкритої бібліографічної бази даних Google Scholar як одного з основних джерел, з якого доцільно отримувати показники результативності наукових досліджень. Науковці визнають, що Google Scholar залишається найповнішою академічною базою та пошуковою системою. До її переваг належать відкритість даних, швидке індексування матеріалів, можливість створення профілів наукових спільнот тощо. Серед недоліків вказаної бібліометричної пошукової бази даних виділяють невідому кількість записів, нижчу якість добору матеріалів у порівнянні з наукометричними базами Scopus та Web of Science, а також відсутність мови пошукових запитів та API-інтерфейсу [8].

За сучасних умов наукометричний критерій вимагає системного та повсюдного використання відповідних цифрових засобів, зокрема хмарних технологій [9]. Іспанські дослідники здійснили огляд та порівняльний аналіз програмного забезпечення для оцінювання результативності наукових досліджень за наукометричним критерієм (CRExplorer, Publish or Perish, ScientoPyUI) [10]. Зроблені ними висновки вказують на затребуваність таких функціональних можливостей: підключення до наукометричних

баз, експорт даних з них, візуалізація результатів пошуку, підключення зовнішніх бібліотек. Затребуваними є можливості щодо пошуку дублікатів документів, пошуку «відстані» між словами, використання так званих «стоп-слів», фільтрування результатів запитів. Авторами публікації [11] виконано контент-аналіз з метою оцінювання програмного забезпечення для вимірювання впливу та розповсюдження наукових досліджень. Ними були визначені кілька індикаторів (кількість цитувань і швидкість розповсюдження на рівнях статті, журналу, домену (спільноти)), що дозволяють вимірювати вплив та поширення трьох програмних засобів бібліотечного картографування: CiteSpace, HistCite та VOSviewer.

Поряд з цим чимало науковців визнають, що, незважаючи на зростаючі обсяги наукових досліджень, одним з найбільш дієвих критеріїв визначення їх результативності є експертне оцінювання [12]. Однак, незважаючи на свою повсюдність, вказаний критерій почасти може давати сумнівні результати через можливу низьку відповідальність та упередженість експертів. Автори статті [13] критикують наукове рецензування, оскільки часто оцінки експертів є суб'єктивними. Наприклад, замість отримання узгоджених оцінок щодо якості наукової роботи, рецензенти часто не погоджуються один з одним і систематично надають перевагу роботам тих, хто належить до їх професійних спільнот. Науковці виконали аналіз значної кількості файлів рецензування та дійшли висновку, що «зменшення відстані» між рецензентами та авторами (через співавторство в інших дослідженнях або з іншими авторами) має наслідком зростання значень експертних оцінок. Тобто якісне використання експертного критерію має передбачати оцінювання наукової значущості дослідження, сприяти мінімізації конкуренції між авторами і рецензентами, а також зменшити або усунути фаворитизм.

Активізація глобалізаційних процесів зумовлює необхідність інтенсифікації наукових зв'язків із зарубіжними країнами. Значним ресурсом розвитку фундаментальних та прикладних досліджень нині є співпраця з науковцями розвинутих країн світу. Для переведення національної науки та економіки на інноваційний шлях розвитку необхідно активізувати проведення теоретичних досліджень і прикладних розробок [14]. Відповідно проєктно-конкурсний критерій для оцінювання результативності наукової діяльності має враховувати результати участі дослідників у грантових наукових проєктах, показники мобільності, зокрема участь у дослідницьких програмах ЄС, академічних обмінах, стажування, участь у конференціях та інших заходах за кордоном [15]. Однак його використання для оцінювання результатів проведених і завершених досліджень вбачається недоцільним.

Поширення наукових досліджень, а отже, й оцінювання їх результативності, можливе не лише на основі даних наукометричних баз, а й інших інформаційно-цифрових технологій та засобів, зокрема соціальних інтернет-сервісів. Як наслідок, у наукометрії розвинувся як окремий напрямок альтметричний підхід до оцінювання впливовості досліджень. Тому виникає потреба у врахуванні альтметричних показників у моделі оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

**Мета дослідження** полягає в уточненні моделі використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень, визначенні критеріїв та показників, на основі яких доцільно здійснювати таке оцінювання з урахуванням «традиційних» та альтернативних метрик.

## 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

При проведенні даного дослідження були використані теоретичні (аналіз публікацій у галузі наукометрії, педагогіки, психології, узагальнення та систематизація

їх теоретичних положень з метою проєктування моделі використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень), практичні (вивчення можливостей інформаційно-цифрових технологій щодо оцінювання результативності педагогічних досліджень) та статистичні методи (експертне оцінювання). Дослідження проводилось у межах науково-дослідної роботи «Методика використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень» (2021-2023 рр., державний реєстраційний номер 0121U107615).

### **3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

#### **3.1 Альтернативні метрики як критерії щодо оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень**

Сучасна наукометрія розглядає альтметрику, як методику спостереження впливу наукових досліджень, що спрямована на використання даних і метаданих, зібраних через платформи соціальних мереж. Альтметрика передбачає аналіз і вивчення наукової продукції за допомогою вимірювання таких опосередкованих показників, як-от: дописи, уподобання, перегляди, завантаження, коментування тощо. Сам термін уперше згадується у 2010 році в дописі в соціальній мережі Twitter Джейсона Пріма (Jason Priem) [16]. Альтметричний підхід має перевагу у швидкості аналізу в порівнянні з традиційними методами цитування, що вимагають виконання процесів рецензування та публікації, а отже, потребують взаємодії з науковцем [17]. Традиційний бібліометричний підхід не дає можливість відстежити поширення наукового матеріалу в соцмережах. У випадку його застосування можливість відстеження впливу публікації через цитування може бути тривалим процесом, що пов'язаний із життєвим циклом публікації та її вивченням читацькою аудиторією. Дані альтметричного типу, зокрема завантаження, перегляди, час перебування на сторінці, можна збирати та опрацьовувати, починаючи з моменту публікації відповідного ресурсу в мережі.

Опублікування дослідницького контенту у соціальних мережах сприяє поглибленню наукової комунікації як процесу, що починається з ідеї дослідження та визначення його проблеми, продовжується збором та аналізом даних, після чого результат документується в рукописі, який, за умови позитивного рецензування, приймається для публікації та стає частиною накопичених суспільних наукових знань.

Альтметричний метод передбачає опрацювання даних соціальних мереж, наприклад Facebook, Twitter [18]. Крім швидкості появи контенту, що пов'язаний з дослідженням, його перевагою є досить значна залученість користувачів. Організація дописів за допомогою хештегів є важливим фактором пошуку та систематизації повідомлень. Соціальні мережі пропонують можливості щодо розроблення додатків, що реалізують альтметричний підхід за допомогою API-інтерфейсів [19], [20]. Прогрес кожного поточного дослідження можна відстежувати практично в режимі реального часу поряд із публікацією його основних результатів [21]. Завдяки цьому індикатори соціальних медіа можна розглядати як систему раннього виявлення, що надає більш своєчасні вказівки про цінність дослідження та в деяких випадках передбачає його подальшу популярність. Індикаторами впливу на рівні статті можуть бути коментарі до статей, опубліковані на сторінках онлайн-форумів, блогів, у соцмережах. Дослідниками встановлено, що ці перші показники в подальшому корелюють із кількістю цитувань [22].

Вимірювання видимості чи впливу дослідницьких продуктів у соціальних мережах є більш демократичним, ніж використання цитат, які залежать від публікаційних

традицій дисципліни. Автори статті [23] констатують, що результати досліджень в галузі гуманітарних та педагогічних наук доволі часто публікуються в соціальних мережах. Крім того, альтметрики дозволяють привернути увагу до досліджень із країн, що розвиваються. Їх результати зазвичай публікуються в національних журналах, і тому вони недостатньо представлені в міжнародних базах даних цитувань [24].

Нині у наукометричних дослідженнях відповідно до альтметричного підходу використовується методика «спільних слів» (Coward). Вона передбачає аналіз понятійно-термінологічного апарату, словосполучень та слів, які часто використовуються в поєднанні з іменами авторів та назвами публікацій [25].

Загалом альтметричний підхід дає змогу:

- отримувати різні показники подальшого впливу дослідження;
- подолати розрив між природничими та гуманітарними дослідженнями;
- привернути увагу широкої аудиторії читачів;
- отримати інформацію про різні види впливу;
- виконувати фільтрування пошуку інформації;
- підвищити відтворюваність на основі аналізу відкритих даних;
- стимулювати широке впровадження ідей відкритої науки.

Проте, як й інші наукометричні методи, альтметрія має обмеження та недоліки. Вони пов'язані з тим, що чимало соцмереж використовуються широким загалом користувачів, а не лише дослідниками. Як наслідок, дописи, уподобання можуть лише свідчити про те, що дослідження привернуло увагу широкої аудиторії. Відповідно й читачі, які переглядають, завантажують і цитують статті або інші відомості щодо ходу та результатів дослідження, не обов'язково є представниками галузі, у якій воно здійснювалось. Ще одним недоліком альтметричного методу є те, що дані аналізу не є постійно доступними та можуть бути зміненими авторами або вебсайтами соціальних мереж. Методи, які використовуються для отримання показників впливу відповідно до бібліографічного підходу, часто є більш прозорими у авторитетних наукометричних базах, ніж у відкритих альтметричних джерелах. Крім того, альтметричними даними можна маніпулювати, наприклад, створюючи сотні автоматизованих облікових записів [26]. Проте, як і у випадку з цитуваннями, значний обсяг даних соціальних мереж можна фільтрувати, зменшуючи вплив маніпуляцій.

Більшість поточних досліджень альтметрики зосереджені на оцінюванні різних джерел даних у соціальних мережах, щоб визначити, які з них є найбільш надійними та стабільними, а отже, здатними надати необхідні дані для альтметрики. Загалом, як було зазначено у [15], застосування альтметричних методів передбачає визначення 4-ох видів метрик:

- на основі кількості переглядів і завантажень наукових робіт;
- на основі кількості цитувань публікацій (за винятком традиційних бібліометричних баз);
- на основі кількості закладок;
- на основі кількості обговорень, коментарів, рекомендацій та ін.

Автори зазначеного дослідження зауважують, що використання альтметричних показників забезпечує дослідникам, науковим журналам і науковим установам отримання більш широкого уявлення про вплив їх праць. Альтметричний підхід сприяє зростанню видимості й популяризації досліджень серед наукової спільноти, а також встановленню нових комунікацій між авторами.

Один з перших сервісів для публікації відомостей про наукові дослідження є блоги. Протягом багатьох років науковці створюють дописи для обміну знаннями, взаємодії з колегами, спілкування з різними аудиторіями. Оскільки нині є чимало платформ для ведення блогів, то для альтметричного аналізу дописів у них слід обмежуватися

конкретними платформами [27]. Подібного обмеження не існує для мікроблогів, адже, де факто, стандартом для їх ведення є сервіс Twitter. Сервіс є вдалим вибором для обміну дослідницькою інформацією і для наукового спілкування з широкою громадськістю. Twitter надає простий спосіб поширення наукової інформації з підписниками, які, своєю чергою, можуть переадресувати її в мережі. Як наслідок, інформація про дослідження може швидко досягати сотень читачів, проте важко наперед спрогнозувати кількісні результати такого поширення. Як і у випадку соціальних мереж, створення мікроблогів у Twitter доступне широкому колу користувачів інтернету. Наприклад, безпека та Інтернет речей є одними з багатьох тем, які активно обговорюються у Twitter. Як наслідок, автори відповідних дописів можуть мати погляди, які суттєво відрізняються від думки їхніх користувачів, що є представниками галузі наукових досліджень чи освіти. На жаль, серед наукової спільноти України, яка займається дослідженнями в галузі педагогіки, Twitter не є надто популярним сервісом.

Альтметричний аналіз на основі кількості цитувань публікацій передбачає використання даних з популярних академічних соціальних мереж, зокрема ResearchGate та Academia.edu. У мережі ResearchGate такими даними є кількість публікацій, академічний вплив журналів, де публікується дослідник, кількість завантажень та переглядів статей (на основі профілю дослідника), а також власний «рейтинг» соцмережі, який формується внаслідок діяльності науковця на сайті. Науковці з різних країн свідчать про наявність позитивних помірних кореляцій між рейтингами мережі ResearchGate та авторитетними наукометричними базами даних [28].

Альтметрики на основі кількості закладок передбачають дослідження даних сервісів соціальних закладок, найпопулярнішим з яких є Mendeley. За допомогою цього інструменту дослідники можуть зберігати, упорядковувати дослідницькі статті, обмінюватися ними та відкривати їх. Незважаючи на те, що сервіс здебільшого використовують науковці в галузі природничих наук, математики та інформатики, розробники сервісу повідомляють про значне охоплення дослідників-«гуманітаріїв». Це означає, що більшість останніх науково-дослідницьких робіт були додані в закладки користувачами Mendeley. Основним альтметричним показником є кількість людей, які зробили закладку для матеріалу засобами сервісу Mendeley [29]. Створення закладок для матеріалу не обов'язково означає, що його прочитають. Проте наявні значні кореляції між кількістю читачів та цитуваннями. У цьому аспекті сервіс Mendeley справді є одним із найперспективніших джерел альтметрики.

Ще однією з альтернативних метрик, що все більше набуває популярності є рецензування. Наприклад, сервіс для дослідників Publons надає засоби для збереження, верифікації та оприлюднення вказаного виду діяльності. Нині рецензування як частина процесу науково-дослідницької діяльності все ще перебуває на етапі становлення, зокрема і через пошук ефективних бізнес-моделей. Альтернативним підходом соціального рецензування є експертне оцінювання, що проводиться вже після публікації результатів дослідження. Популярним сервісом для виконання подібних завдань є F1000 Prime. Він формує рейтинги наукових робіт, що створюються на основі публікаційної моделі F1000, яка поєднує оцінювання швидкості появи препринтів та вагових коефіцієнтів оприлюдненої публікації. Модель враховує показники, що забезпечують надійність, якість і прозорість досліджень з використанням ретельних редакційних перевірок, відкритих даних і наданих відкритих рецензій. Авторам надається автономія протягом усього процесу публікації. Рекомендації рецензентів сайту можуть висвітлити різні аспекти впливу статей на різні аудиторії та їх цінність [27]. Дослідження рекомендацій і цитат F1000 виявило чітку, але слабку кореляцію між ними [30]. Автори обґрунтовують слабку кореляцію тим, що F1000 не в змозі ідентифікувати найважливіші

публікації з усіх галузей, а також твердження, що рекомендації та цитати є ознаками різних типів альтметричного впливу.

Упродовж двох останніх десятиліть Вікіпедія стала основним джерелом відомостей під час використання пошукових систем. Завдяки алгоритму PageRank від Google, який базується на підрахунку гіперпосилань для визначення рейтингу вебсайту, статті Вікіпедії з'являються серед результатів будь-якого найпопулярнішого пошуку. Незважаючи на те, що якість інформації у Вікіпедії часто піддається критиці науковцями, чимало з її сторінок містять посилання на наукові рецензовані статті [31]. Це свідчить про те, що здебільшого статті у Вікіпедії мають високу якість, а посилання у Вікіпедії можуть бути цінним джерелом альтметричних даних.

Нині досліджуваний підхід часто асоціюють з однойменною компанією Великобританії, яка розробляє інструменти щодо збирання та опрацювання даних альтметрик із широкого спектру джерел для різних аудиторій. Altmetric LLP використовує ідентифікатори DOI, PubMed ID і Handle, а також підходи до аналізу тексту з метою виявлення результатів досліджень з відстежуваних джерел даних. Ці джерела містять основні засоби масової інформації, соціальні медіа, нормативно-законодавчі документи, статті з Вікіпедії тощо. Автори дослідження [2] констатують, що платформа Altmetrics пропонує обмежені можливості для безкоштовного використання та одержання даних про «вплив» досліджень, зокрема:

- індивідуальний доступ до базової версії Altmetric Explorer для окремих категорій користувачів (бібліотекарів, науковців університетів);
- фільтрацію всіх результатів досліджень у базі даних Altmetric;
- сервіс закладок для браузера користувача – щодо опублікованих результатів, відомості (з обов'язковою наявністю DOI) про які містить відкрита вебсторінка браузера;
- додавання піктограми, що візуалізує «вплив» дослідника згідно альтметричного підходу;
- доступ до деяких API-функцій платформи для використання в навчанні.

На офіційному сайті Altmetric LLP зазначено, що для обчислення альтметричної оцінки уваги (Altmetric Attention Score) використовуються три основних критерії:

1. Кількість публікацій, у яких згадується дослідження. Алгоритм враховує лише одне посилання з одного джерела, що здійснено певним користувачем.
2. Джерела, у яких згадано публікацію. Сервіси, соціальні мережі, платформи з вищим рейтингом додають до альтметричного значення впливу більше балів. До прикладу, газетна стаття має більше значення, ніж публікація в блозі, яка, своєю чергою, має більшу вагу, ніж твіт.
3. Автори. Сервіс визначає рейтинг автора кожного згадування, зокрема як часто автор кожного посилання пише або цитує наукові статті, чи є у нього упередження щодо певного журналу чи видавництва.

На відміну від бібліометричних показників впливу, таких як індекс Гірша, альтметричне значення впливу може коливатися або падати. Це може статися, коли автор посилання видаляє свій допис або посилання позначено як спам.

Альтметричний показник впливу завжди є цілим числом. Це означає, що згадки, які вносять менше одного балу, округлюються до одиниці. Для візуалізації альтметричну оцінку подають у вигляді барвистого тора, де кольори представляють різні джерела даних та є загальним показником кількості уваги, яку отримало дослідження. Важливо пам'ятати, що альтметричний бал є показником не якості дослідження, а кількості уваги до нього. Як було вказано вище, зазначені величини можуть корелювати між собою, але це не означає, що одна отримана внаслідок іншої.

Загалом алгоритм altmetrics.com використовує показники, отримані із значної кількості джерел. До того ж важливим також є співвідношення вагових коефіцієнтів:

- блог – 10;
- патент – 12;
- Вікіпедія – 10;
- соціальна мережа LinkedIn – 2;
- відеохостинг YouTube – 2;
- сервіс мікроблогів Twitter – 1;
- соціальна мережа Facebook – 1.

### 3.2. Модель оцінювання результативності педагогічних досліджень

У попередніх дослідженнях авторів були розроблені модель для оцінювання результативності педагогічних досліджень, а також модель для оцінювання рівня розвитку цифрових компетентностей науково-педагогічних працівників щодо оцінювання результативності педагогічних досліджень та оцінювання виконаних колективних науково-дослідних робіт [15], [32]. Проте модель для оцінювання результативності педагогічних досліджень, представлена в [32], призначена для оцінювання результативності науково-дослідної діяльності наукового або науково-педагогічного працівника та формування (розвитку) відповідних компетентностей щодо використання інформаційно-цифрових технологій для здійснення такого оцінювання. Тому є об'єктивна потреба уточнити вказані критерії з урахуванням оцінювання результативності не наукової діяльності взагалі, а результативності лише її частини – результативності виконання індивідуального або колективного наукового дослідження – та внести зміни до раніше розробленої моделі, трактуючи її як уточнену модель, що має використовуватись науковими та науково-педагогічними працівниками для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень

Враховуючи, що чимало алгоритмів для оцінювання результативності наукової роботи є закритими, доцільним є розроблення власної моделі для оцінювання впливів наукових досліджень. Незважаючи на те, що методика компанії Altmetric LLP є широко описаною у відкритих джерелах, алгоритм отримання оцінок є закритим, а підписка для освітніх закладів та наукових установ є платною. На основі моделі кортежу з дослідження [3], описової методики від Altmetric LLP, зважаючи на власний досвід, вважаємо що оцінка результативності колективного педагогічного дослідження має бути адитивною величиною, що утворюється як сума оцінок оприлюднення ( $A_p$ ), розповсюдження ( $A_d$ ), впливу ( $A_i$ ) та експертної оцінки (теж повинна мати кількісні значення). Поряд із цим сума вагових коефіцієнтів показників для кожного критерію має дорівнювати 1. Графічне подання моделі наведено на рис. 1.

Цільовий блок моделі передбачає наявність мети, яка полягає в розробленні змісту та технологій використання інформаційно-цифрових технологій (ІЦТ) для оцінювання результативності педагогічних досліджень. Цільовою аудиторією є наукові та науково-педагогічні працівники. До організаційно-педагогічних умов належать об'єктивні можливості, що забезпечують оцінювання результативності педагогічних досліджень засобами ІЦТ. До цільового блоку також належать основні державні законодавчі, нормативні й міжнародні вимоги до оцінювання наукових досліджень та напрями цифрової трансформації освіти і науки.

Змістовий блок містить наукові підходи (системний, діяльнісний, цифровий, практикоорієнтований і андрагогічний), типи ІЦТ (цифрові інституційні бібліотечні системи, хмарні сервіси Google, систему Google Analytics, міжнародні наукометричні бази даних і рейтингові системи оцінювання, наукові соціальні мережі, альтметричні



системи, е-портфоліо, Український індекс наукового цитування та ін.); критерії оцінювання результативності науково-дослідної роботи наукових та науково-педагогічних працівників: проєктно-конкурсний, науково-публікаційний, наукометричний, альтметричний, експертний, представничо-науковий.

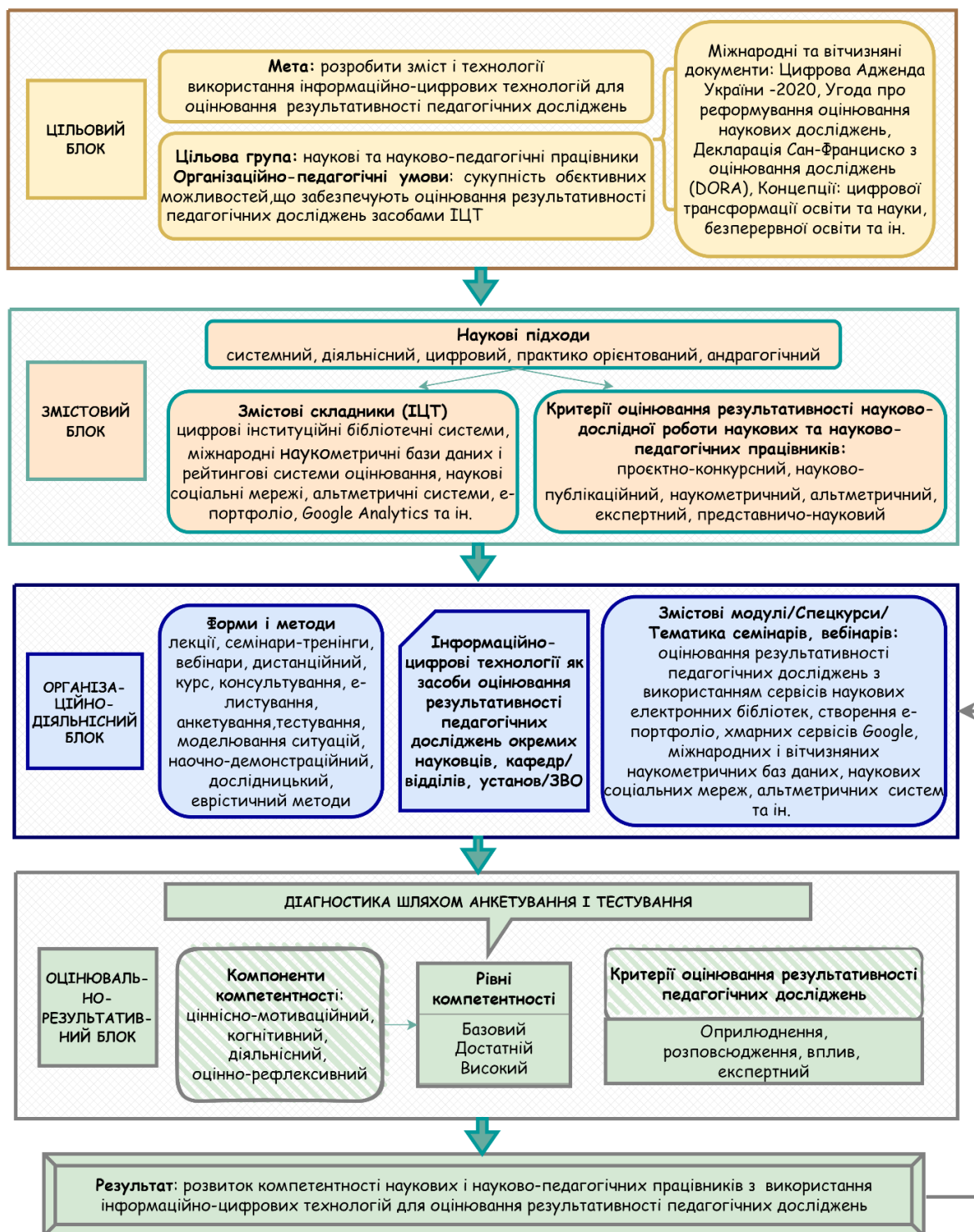


Рис. 1. Модель використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень

Організаційно-діяльнісний блок містить форми та методи навчання наукових і науково-педагогічних працівників: проведення лекцій, семінарів-тренінгів, вебінарів, дискусій, дистанційний курс, консультування, е-листування, анкетування, тестування, моделювання ситуацій, наочно-демонстраційний, дослідницький, евристичний методи та ін. У вказаному блоці ІЦТ розглядаються як засоби для оцінювання результативності педагогічних досліджень окремих науковців, кафедр/відділів, установ/ЗВО.

Змістові модулі/спекурси передбачають навчання наукових і науково-педагогічних працівників за тематикою семінарів, вебінарів з використання сервісів і статистичних модулів наукових електронних бібліотек, розгорнутих на основі платформ EPrints та DSpace, хмарних сервісів Google, міжнародних та вітчизняних наукометричних баз даних і рейтингових систем оцінювання (Scopus, Web of Science, Times Higher Education, QS World University, Transparent Ranking, Топ-200 Україна, рейтинг українських ЗВО за показниками даних НБД Scopus, Консолідований рейтинг ЗВО та ін.), наукових соціальних мереж (ResearchGate та Academia.edu), альтметричних систем з метою оцінювання результативності педагогічних досліджень.

Оцінювально-результативний блок моделі містить анкетування і тестування для визначення рівнів: базового, достатнього та високого компонентів компетентності з використання ІЦТ для оцінювання результативності педагогічних досліджень та критерії оцінювання результативності педагогічних досліджень – оприлюднення, розповсюдження, впливу та експертний критерій. Результатом впровадження моделі є розвиток компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

### 3.2.1. Критерій оприлюднення

Оцінювання за критерієм оприлюднення передбачає визначення кількості публікацій з наукометричних баз, наукових електронних бібліотек, академічних і загальнодоступних соціальних мереж, а також кількості переглядів (див. Таблиця 1).

Таблиця 1

#### Показники оцінювання педагогічних досліджень за критерієм оприлюднення

№ з/п	Показники критерію	Позначення	Ваговий коефіцієнт	Рекомендовані сервіси та джерела
1.1	Кількість публікацій у міжнародних наукометричних базах	$np_{sd}$	$k_1=0,5$	Scopus, Web of Science
1.2	Кількість публікацій у відкритих бібліометричних пошукових базах даних	$np_{od}$	$k_2=0,15$	Google Scholar
1.3	Кількість публікацій у наукових електронних бібліотеках	$np_{sl}$	$k_3=0,1$	Інституційні науково-освітні репозитарії
1.4	Кількість публікацій в академічних соціальних мережах	$np_{an}$	$k_4=0,15$	Researchgate Academia.edu
1.5	Кількість публікацій у загальнодоступних соціальних мережах	$np_{pn}$	$k_5=0,1$	Facebook, Twitter

Числове значення критерію оприлюднення обчислюється за формулою (1).

$$A_p = \sum_{i=1}^n (k_1 np_{sdi} + k_2 np_{odi} + k_3 np_{sli} + k_4 np_{ani} + k_5 np_{pni}) \quad (1)$$

Величина і набуває значень індексів науковців, що є виконавцями колективного дослідження. Публікація, у якої два і більше співавтора є членами колективу виконавців, зараховується як одна публікація.

Отримання даних для формули (1) можливе з рекомендованих сервісів та джерел, що наведені у Таблиці 1. Одержання даних можливе шляхом їх подання через декларування науково-педагогічними працівниками або з використанням спеціалізованих систем. Враховуючи постійний характер розвитку наукометричних і відкритих бібліометричних пошукових баз даних, академічних та соціальних мереж, можна стверджувати, що обґрунтованим є поєднання обох підходів. Однак під час декларування має бути зазначене джерело для можливої верифікації декларованих даних.

Для обчислення першого та шостого показників дані отримуються з інституційних та індивідуальних профілів наукометричних баз даних (НМБД) Web of Science та Scopus. Наприклад, для визначення кількості публікацій науковця у базі Web of Science (показник 1.1) слід вибрати публікації за його ідентифікатором (ORCID або Publons) та за темою колективного дослідження за роки, протягом яких виконувалося колективне дослідження. На рис. 2 наведено сторінку з результатами такого запиту: AI=0000-0002-9594-6602 AND PY=2018-2020.

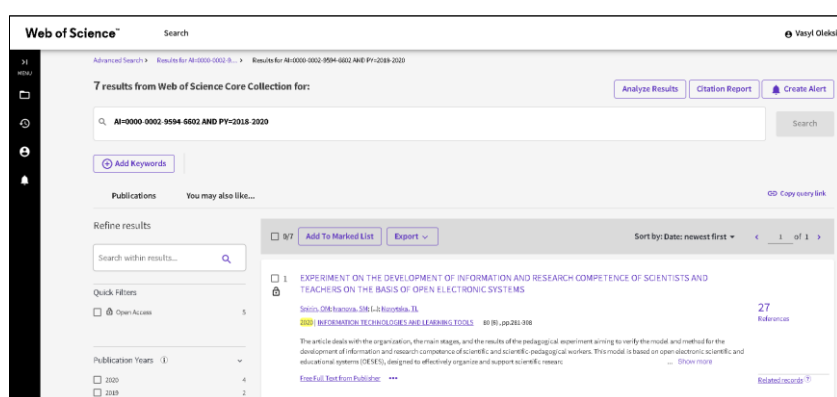


Рис. 2. Визначення кількості публікацій автора за його ідентифікатором протягом часу виконання колективної НДР у НМБД Web of Science

Результати наведеного запиту містять відомості про кількість цитувань кожного матеріалу (показник 1.6). Їх можна експортувати у файли загальноприйнятих форматів (XLS, TXT, BibText) з подальшим автоматизованим опрацюванням.

Щодо отримання публікацій з відкритої бібліометричної пошукової бази даних Google Scholar (показник 1.2), то в ній слід створити профіль колективного дослідження, до якого мають бути внесені всі його виконавці (рис. 3).

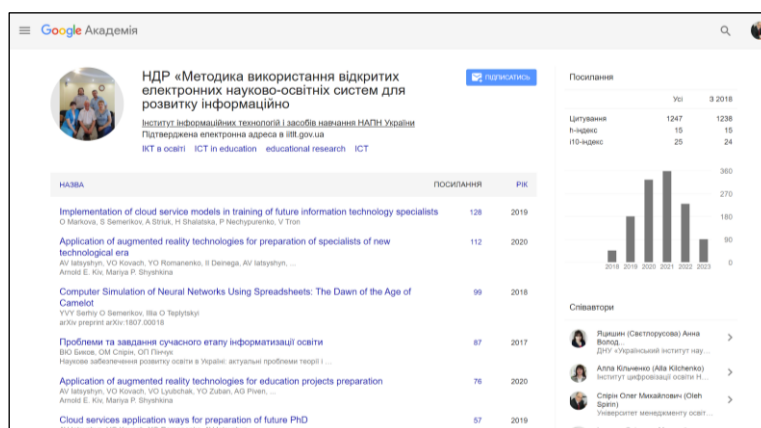


Рис. 3. Зразок профілю дослідження колективу науковців у відкритій бібліометричній пошуковій базі даних Google Scholar

Протягом терміну виконання колективного дослідження («теми» пошуком замінити на дослідження або НДР) власнику профілю варто здійснювати аналіз та коригування публікацій, додаючи нові, редагуючи наявні та вилучаючи ті матеріали, що не стосуються колективного дослідження. Для одержання даних про кількість публікації та цитат доцільно використати спеціалізоване програмне забезпечення, наприклад, додаток Harzing's Publish or Perish. Серед іншого засіб надає можливість одержати дані за певний часовий інтервал з профілю Google Scholar за його ідентифікатором (рис. 4). Надалі існує можливість одержання детального списку праць, у яких цитуються обрані матеріали, обчислення середньої кількості цитувань за рік кожної роботи, перелік публікацій, що визначають h-індекс колективного дослідження.

Search terms	Source	Papers	Cites	Cites/year	h	g	h <sub>i</sub> ,norm	h <sub>i</sub> ,annual	h <sub>A</sub>	acc...	Search ...	Cache date
✓ НДР «Методика використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно - Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України	Google Scholar Profile	162	1247	207.83	15	32	12	2.00	9	8	09.08.2...	09.08.2023
✓ Відділ відкритих освітньо-наукових інформаційних систем	Google Scholar Citing	150	252	84.00	8	12	7	2.33	5	3	09.08.2...	09.08.2023

Profile name:	Find a profile...	НДР «Методика використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно - Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України					
Profile ID:	HrjNO1ksAAAAJ	"ІКТ в освіті" "ICT in education" "educational research" ICT					
Annual citations:	Year	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	New	46	182	324	359	231	90
	Total	61	243	567	926	1157	1247

Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type
4	4.00	50	ТЛ Новицька, СМ Іванова, АВ...	Використання сервісів наукових електр...	2022	Вісник Національної академії педагогічних нау...		Journal article
h 112	37.33	2	AV Iatsyshyn, VO Kovach, YO R...	Application of augmented reality technol...	2020	Arnold E. Kiv, Mariya P	Shyshkina	Journal article
h 76	25.33	5	AV Iatsyshyn, VO Kovach, VO L...	Application of augmented reality technol...	2020	Arnold E. Kiv, Mariya P	Shyshkina	Journal article
h 53	17.67	7	A Iatsyshyn, A Iatsyshyn, V Art...	Software tools for tasks of sustainable dev...	2020	E3:web of conferences		Conference pa...
h 28	9.33	12	ВЮ Биков, ОМ Спірін, АО Біл...	Відкриті цифрові системи в освітанні ...	2020	Information Technologies and Learning Tools		Journal article
11	3.67	22	Y Kutsan, V Gunieiev, A Iatsysh...	Development of a virtual scientific and ed...	2020	Systems, Decision and Control in Energy I		Book chapter
10	3.33	25	OM Spirin, KR Kolos	Технологія організації масового дистан...	2020	Information Technologies and Learning Tools		Journal article
9	3.00	26	ВМ Дем'яненко	Модель адаптивної навчальної системи...	2020	Інформаційні технології і засоби навчання		Journal article
8	2.67	27	ОМ Спірін, СМ Іванова, АВ Я...	Модель використання відкритих електр...	2020	Інформаційні технології і засоби навчання		Journal article
6	2.00	31	ОІ Смолин, ВП Олексюк	Інтернет речей як технологічний фено...	2020	ТНПУ імені Володимира Гнатюка		Journal article
6	2.00	32	СМ Іванова, ВМ Дем'яненко, ...	Відкриті електронні науково-освітні сис...	2020	Педагогічна думка		Journal article
5	1.67	40	ОП Пинчук, МА Шиненко	Динаміка активності користувачів веб-...	2020	ЧДПУ		Journal article
5	1.67	41	СМ Іванова, АВ Кільченко	Використання рейтингового оцінюванн...	2020	Тези доповідей V Міжнародної науково-практи...		Journal article
5	1.67	42	АВ Кільченко, МА Шиненко, ...	Моніторинг використання веб-ресурсу...	2020			Journal article
4	1.33	51	N Balyk, G Shmyrger, Y Vasylen...	Design of educational environment for te...	2020	EDP Sciences		Journal article
3	1.00	56	НВ Яськова	Розвиток інформаційно-дослідницької ...	2020	Звітна наук. конф. ІІТЗН НАПН України, присвя...		Book chapter
3	1.00	57	ОМ Спірін, І Наулук	Адаптивне навчання на основі LMS Мо...	2020	Інформаційні технології в освіті, науці і техніці: ...	наук ...	Journal article
3	1.00	58	СМ Іванова, АВ Кільченко	Рейтингове оцінювання світових і вітчиз...	2020	АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ ...		Journal article
3	1.00	59	СМ Іванова, АВ Яцишин, ЛА ...	Використання електронних науково-ос...	2020	Педагогічна думка		Journal article

Рис. 4. Одержання даних з відкритої бібліометричної пошукової бази даних Google Scholar за допомогою додатка Publish or Perish

Кількість публікацій у наукових електронних бібліотеках (показник 1.3 критерію оприлюднення) варто отримувати за допомогою запитів до інституційних репозитаріїв. Наприклад, платформа Eprints, на основі якої розгорнуто Електронну бібліотеку НАПН України, має статистичні сервіси, що дозволяють отримати відомості без використання розширених запитів.

Оскільки академічні соціальні мережі не підтримують роботу групових профілів, дані про кількість публікацій слід отримувати для кожного науковця окремо. Станом на час написання статті академічна мережа ResearchGate не дає засобів для експорту публікацій. Тож фахівцю, що здійснює оцінювання результативності на основі показників вказаної мережі, доводиться вручну опрацьовувати публікації, що індексуються у ній.

Науковцям, які брали участь у колективному дослідженні, для обчислення показника публікацій у загальнодоступних соціальних мережах, наприклад, у мережі Facebook, доцільно створити сторінку групи, в яку долучити всіх його виконавців та публікувати відповідні дописи. У межах цього дослідження для робіт у галузі педагогіки будемо використовувати лише дані соціальної мережі Facebook. Такий вибір може бути обґрунтовано тим, що вказана соціальна мережа є найбільш поширеною та впливовою в Україні. Надалі будуть опрацьовуватися показники, отримані з публікацій цієї групи.

### 3.2.2. Критерій розповсюдження

Оцінка розповсюдження  $A_d$  передбачає визначення кількості завантажень матеріалу, його архівування, а також відстеження користувачами певних серверів з публікаціями, що належать до колективної теми (див. Таблиця 2, співвідношення 2). Архівування матеріалу означає додавання його до власної бібліотеки користувача в сервісах для керування бібліографічною інформацією (референс-менеджерах).

Таблиця 2

#### Показники оцінювання педагогічних досліджень за критерієм розповсюдження

№ з/п	Показники критерію	Позначення	Ваговий коефіцієнт	Рекомендовані сервіси та джерела
2.1	Кількість завантажень публікацій користувачами	$nd_{sl}$	$k_1=0,4$	Інституційні науково-освітні репозитарії
2.2	Кількість переглядів/архівувань/створення закладок користувачами	$nb_{rm}$	$k_2=0,1$	Mendeley
2.3	Відстеження користувачами певних публікацій у групах виконавців	$np_{sl}$	$k_3=0,1$	Facebook-сторінка наукової теми

Тоді числове значення критерію розповсюдження обчислюється за формулою (2).

$$A_d = \sum_{i=1}^n (k_1 nd_{sli} + k_2 nb_{rmi} + k_3 np_{pni}) \quad (2)$$

Якщо у формулах (1) та (2) деякий показник недоступний або дані на даний момент не актуалізовані, то доцільно відповідні доданки не враховувати.

У разі обчислення кількості завантажень матеріалу (показник 2.1) пропонується опрацювати дані наукових електронних бібліотек, статистичні модулі яких надають відповідні дані у відкритому доступі (рис. 5).

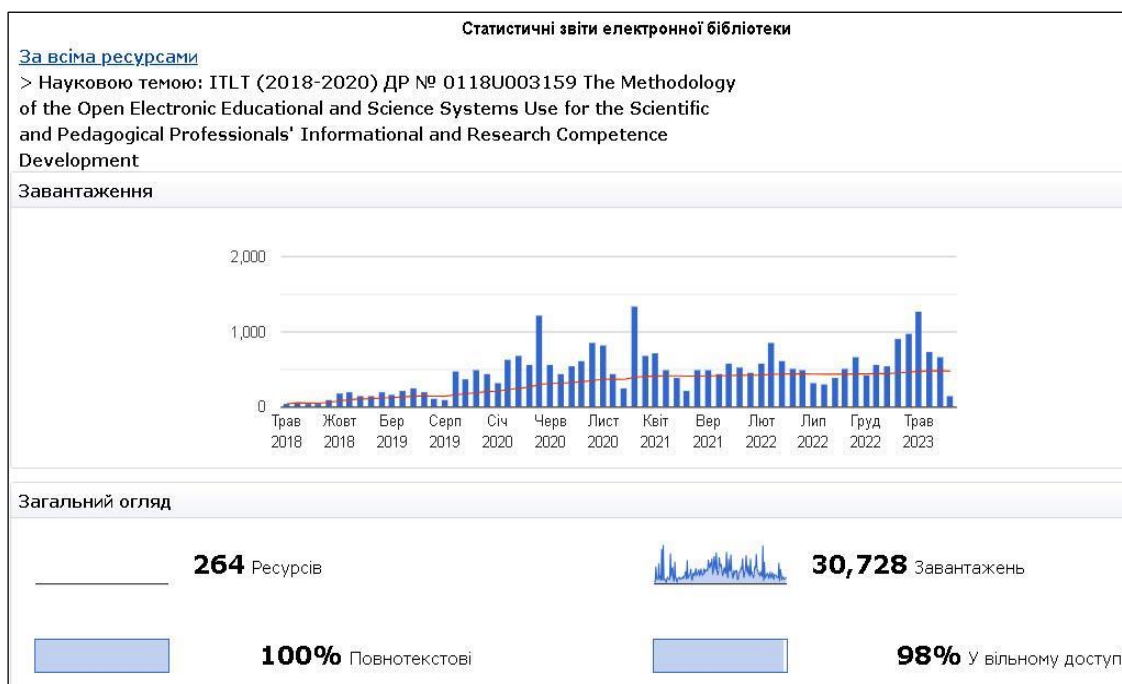


Рис. 5. Статистика завантажень матеріалу у науковій електронній бібліотеці

Оскільки «референс-менеджер» Mendeley не надає у відкритому доступі дані про кількість матеріалів, що були додані у бібліотеки читачів (архівування), то пропонуємо використовувати кількість читачів (readers) як значення показника 2.3 критерію розповсюдження (рис. 6).

Рис. 6. Дані про кількість читачів у референс-менеджері Mendeley

Показник 2.3 (відстеження користувачами певних публікацій у групах виконавців) отримуємо як кількість читачів вищезгаданої сторінки наукової теми.

### 3.2.3. Критерій впливу

Оцінка впливу ( $A_i$ ) передбачає врахування даних з міжнародних наукометричних баз даних, відкритих бібліометричних пошукових баз даних, загальнодоступних та академічних соціальних мереж. Як показники впливу в мережі Facebook будемо враховувати кількість поширень, коментувань, реакцій та цитувань. У контексті впливу розглядаємо цитування як додавання покликань на сторінку дослідження в соцмережі. Щодо академічних соціальних мереж, то серед популярних у науковців сервісів Academia.edu та ResearchGate зупинимося на останньому. Вибір зумовлено орієнтацією сервісу Academia.edu на використання за платними підписками, що значно обмежує можливості отримання даних з нього (див. Табл. 3).

Таблиця 3

#### Показники оцінювання педагогічних досліджень за критерієм впливу загальнодоступних та академічних соціальних мереж

№ з/п	Вид	Показники критерію	Позначення	Ваговий коефіцієнт
3.1	Міжнародні НБД	Кількість цитувань	$n_{sd}$	$k_1=0,4$
3.2	Відкриті бібліометричні пошукові БД	Кількість цитувань	$n_{od}$	$k_2=0,1$
3.3	Загальнодоступні соціальні мережі	Кількість поширень результатів дослідження	$n_{spn}$	$k_3=0,03$
3.4		Кількість коментування дослідження	$n_{com_{pn}}$	$k_4=0,07$
3.5		Кількість реакцій на публікації	$n_{rp}$	$k_5=0,03$
3.6		Кількість цитувань	$n_{cit_{pn}}$	$k_6=0,07$
3.7	Академічні соціальні мережі	Кількість переглядів	$n_{van}$	$k_7=0,05$
3.8		Кількість рекомендацій	$n_{van}$	$k_8=0,01$
3.9		Кількість цитування	$n_{can}$	$k_9=0,15$

Тоді числове значення критерію впливу загальнодоступних та академічних соціальних мереж обчислюється за формулою (3).

$$A_i = \sum_{i=1}^n \left( k_1 nc_{sdi} + k_2 nc_{odi} + k_3 ns_{pni} + k_4 ncom_{pni} + k_5 l_{pni} + k_6 ncit_{pni} + k_7 nv_{ani} + k_8 nr_{ani} + k_9 nc_{ani} \right) \quad (3)$$

На основі аналізу показника зацікавленості дослідження (Research Interest Score), що є базовим у статистиці ResearchGate, пропонуємо опрацювати показники 3.5-3.7 із вказаної академічної соціальної мережі (рис. 7).

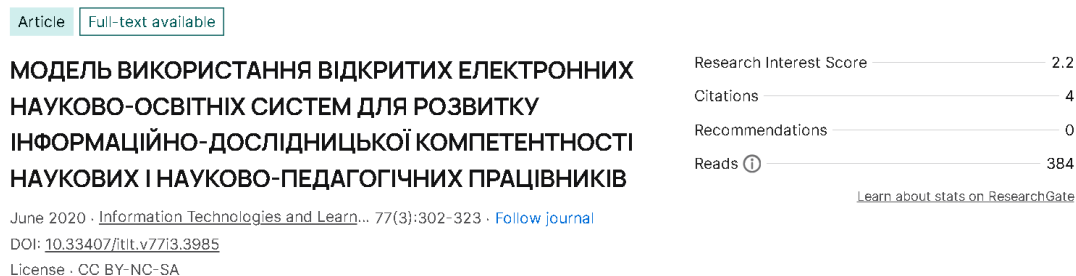


Рис. 7. Статистичні показники впливу академічної соціальної мережі ResearchGate

Загалом обчислення величин згідно запропонованої моделі вимагає:

- опрацювання значних обсягів даних з різних сервісів, наприклад, за допомогою API-функцій;
- обмеження кількості сервісів-джерел даних;
- чіткого маркування матеріалів та дописів за допомогою ключових слів та тегів.

### 3.2.4. Експертний критерій

Обґрунтовані критерії оцінювання результативності педагогічних досліджень не слід розглядати як заміну експертному оцінюванню. Відповідно у проєктованій моделі формальні критерії та показники оприлюднення, розповсюдження та впливу мають бути доповнені адитивною величиною, що отримана внаслідок оцінювання результатів колективного дослідження множиною експертів. Отож експертний критерій передбачає якісне оцінювання визнаними фахівцями в галузі новизни, теоретичного та практичного значення одержаних наукових результатів, відповідності виконаного дослідження його технічному завданню. Врахувавши результати досліджень [33], [15], пропонуємо такі показники експертного критерію (Табл. 4):

Таблиця 4

#### Показники оцінювання педагогічних досліджень за експертним критерієм

№ з/п	Показники критерію	Позначення	Ваговий коефіцієнт
4.1	Новизна одержаних результатів	nr	$k_1=0,2$
4.2	Обґрунтованість одержаних результатів	rr	$k_2=0,1$
4.3	Доцільність і валідність використаних методів дослідження	vm	$k_3=0,1$
4.4	Довгостроковий вплив дослідження на галузь освіти	li	$k_4=0,15$
4.5	Можливість впровадження результатів дослідження на практиці	ir	$k_5=0,15$
4.6	Залучення додаткових джерел фінансування	af	$k_6=0,1$
4.7	Якість публікацій керівника та виконавців дослідження за час його виконання	pq	$k_7=0,2$

Наведемо роз'яснення та коментарі до окремих показників, наведених у Таблиці 4.

Якість запланованого дослідження передбачає оцінювання обґрунтованості та інноваційності наукового проєкту, його спрямованості на вирішення актуальної наукової

проблеми, чіткості формулювання мети і завдань, їх відповідності сучасному рівню наукових досягнень, новизни наукової ідеї, оригінальності наукової гіпотези, коректності вибору методології та методів дослідження для перевірки наукової гіпотези. Обґрунтованість наукової проблеми і концепції дослідження передбачає оцінювання адекватності обґрунтованості опису актуального стану досліджень і проблеми, які потребують вирішення в межах колективного дослідження.

Значущість дослідження для подальшого розвитку науки визначається через оцінювання чіткості визначення й аргументованості перспектив подальшого застосування результатів дослідження, а також можливостей впровадження результатів дослідження в освітній галузі. Враховується повнота і потенційна ефективність оприлюднення результатів дослідження, їх застосування після завершення фінансування.

Реалістичність запропонованого плану виконання дослідження оцінюється через показники його обґрунтованості, чіткості проміжних цілей, їх логічної послідовності; опису запланованих завдань із зазначенням конкретних результатів, а також відповідності цифрових засобів поставленій меті та завданням дослідження.

Оцінювання передбачає виставлення експертами балів, що відповідають кожному показнику 4.1-4.11. Показником ефективності пропонуємо вважати скориговане середнє значення балів, що виставленні всіма експертами. З метою зменшення негативних чинників експертного оцінювання, про які було зазначено вище, пропонуємо остаточну оцінку помножити на коефіцієнт конкордації, що визначає узгодженість оцінок. Для його обчислення слід врахувати, що експерти виконують оцінювання, а не ранжують оцінки. Отже, слід використати модифіковану формулу для обчислення коефіцієнта конкордації для випадку використання зв'язаних рангів [34]:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n (R_i^2) - 3m^2 n(n+1)^2}{m^2 n(n^2-1) - m \sum_{j=1}^m (T_j)} \quad (5),$$

де  $R$  – сумарний ранг, отриманий кожним показником внаслідок оцінювання всіма експертами,  $m$  – кількість експертів,  $n$  – кількість показників). Величина  $T_j$  є поправкою для випадку зв'язаних рангів (однакових балів, що були виставлені експертом) та обчислюється зі співвідношення:

$$T_j = \sum_{i=1}^{g_i} (t_i^3 - t_i) \quad (6),$$

де  $t_i$  – кількість однакових оцінок  $i$ -го показника,  $g_j$  – кількість груп однакових оцінок у  $j$ -го експерта.

Тож пропонуємо оцінювати результативність науково-педагогічних досліджень за експертним критерієм згідно співвідношення (7):

$$A_i = \frac{W}{j} \sum_{j=1}^m (k_1 nr_j + k_2 rr_j + k_3 vm_j + k_4 li_j + k_5 ir_j + k_6 af_j + k_7 pq_j) \quad (7),$$

де  $W$  – коефіцієнт конкордації,  $m$  – кількість експертів.

**Підсумкова оцінка результативності колективного педагогічного дослідження** є сумою вищеописаних оцінок, помножених на вагові коефіцієнти вагомості кожного критерію (формула 8).

$$R = m_1 A_p + m_2 A_d + m_3 A_i + m_4 A_e \quad (8)$$

У співвідношенні (8) вагові коефіцієнти вагомості критеріїв  $m_1, m_2, m_3, m_4$  доцільно обґрунтувати з використанням експериментальних методів, наприклад, на основі експертного опитування з урахування специфіки проведення педагогічних



досліджень, наукової спеціальності або рубрик наукометричних баз, а також фундаментального чи прикладного характеру дослідження. Очевидно, що вказані коефіцієнти можуть змінюватися з часом. Для досліджень у галузі педагогічних наук за рубрикою Google Scholar «Освітні технології» або за науковою спеціальністю 13.00.10 – «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» на основі опитування експертів пропонуються такі значення коефіцієнтів  $m_1=0,2$ ,  $m_2=0,25$ ,  $m_3=0,4$ ,  $m_4=0,15$ .

## 5. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оцінювання результативності педагогічних досліджень є комплексним завданням, що передбачає врахування загальних критеріїв результативності наукової діяльності – науково-публікаційного, наукометричного, проєктно-конкурсного, експертного, альтметричного, представницько-наукового. Для оцінювання результативності виконання колективних наукових досліджень доцільно використовувати критерії оприлюднення, розповсюдження, впливу, а також експертне оцінювання. Враховуючи, що сучасні дослідження, зокрема в галузі педагогіки, виконуються як індивідуально (наприклад, дисертаційні дослідження), так і колективами науковців, постає потреба уточнення вказаних критеріїв та визначення відповідних їм показників. На основі аналізу та добору відповідних інформаційно-цифрових технологій обґрунтовано, що показники повинні бути отримані з різних джерел, як-от: комерційні наукометричні бази даних, відкриті бібліометричні пошукові бази, інституційні науково-освітні репозитарії, загальнодоступні та академічні соціальні мережі.

Останні із зазначених джерел є основою альтернативних метрик. Незважаючи на те, що чимало науковців обґрунтовано вважає їх менш надійними, ніж наукометричні, вони представляють вартий уваги підхід щодо оцінювання результативності педагогічних досліджень. Альтметричний підхід може сприяти демократизації оцінювання досліджень та популяризації науки в цілому. Поєднання традиційних кількісних показників оцінювання впливу з альтметричним підходом слід розглядати як трансформацію до більш ширшої та прозорої системи оцінювання результативності педагогічних досліджень. Суттєвим обмеженням альтметричного підходу є те, що платформи соціальних мереж не можна вважати фундаментальною частиною наукової комунікації. Внаслідок цього метрики, отримані з них, можуть зникнути або стати неактуальними.

Незважаючи на трактування змісту поняття як альтернативної метрики, підхід до вимірювання результативності досліджень за її допомогою все ж потребує стандартизації. Проте розробники та власники як загальнодоступних, так і академічних соціальних мереж не надто переймаються тим, як зробити свої дані стандартизованими для альтметрики. Однак соціальні медіа, створені для дослідників, можуть бути зацікавлені в такій стандартизації. Отже, цілком можливо, що в майбутньому єдині стандартизовані та надійні альтметрики будуть отримуватися з академічних соціальних мереж.

З метою урівноваження формальних та альтернативних критеріїв визначення результативності педагогічних досліджень, доцільним вважаємо їх оцінювання експертами в галузі освіти. Враховуючи наведені в статті недоліки експертного методу, доцільно числове значення результативності за відповідним критерієм помножити на коефіцієнт узгодженості оцінок експертів. Підсумкову величину результативності також слід обчислювати з урахуванням коефіцієнтів, що визначають вагу кожного з критеріїв (оприлюднення, розповсюдження, впливу та експертного).

Перспективи подальших досліджень полягають в апробації описаної моделі, її можливому коригуванні, доборі або розробці програмних засобів для автоматизації обчислення запропонованих показників.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Верховна Рада України. (26.11.2015). Закон України № 848-VIII, Про наукову і науково-технічну діяльність. Дата звернення: 10 жовт. 2023. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>
- [2] В. Ю. Биков, О. М. Спірін, С. М. Іванова, Т. А. Вакалюк, І. С. Мінтій та А. В. Кільченко, “Наукометричні показники оцінювання результативності досліджень наукових установ і закладів освіти”, *ІТЗН*, т. 86, № 6, с. 289–312, груд. 2021. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4656>.
- [3] В. Ю. Биков, О. М. Спірін, А. О. Білощицький, О. Ю. Кучанський, О. В. Діхтяренко та О. В. Новицький, “Відкриті цифрові системи в оцінюванні результатів науково-педагогічних досліджень”, *ІТЗН*, т. 75, № 1, с. 294–315, лют. 2020. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3589>.
- [4] S. Kvitka, H. Starushenko та I. Andrianov, “Scientometric methods of analysis of the effectiveness of scientific research according to Web of Science”, *Public admin. aspects*, т. 8, № 1 SI, с. 60–67, лип. 2020. Дата звернення: 10 жовт. 2023 doi: <https://doi.org/10.15421/152042>.
- [5] M. Gusenbauer та N. R. Haddaway, “Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources”, *Res. Synthesis Methods*, т. 11, № 2, с. 181–217, січ. 2020. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1002/jrsm.1378>.
- [6] V. GrigasSimona, S. Juzėnienė та J. Veličkaitė, “‘Just Google it’ – the scope of freely available information sources for doctoral thesis writing”, *Inf. Res. int. electron. j.*, т. 22, № 1, 2017.
- [7] G. Halevi, H. Moed та J. Bar-Ilan, “Suitability of Google Scholar as a source of scientific information and as a source of data for scientific evaluation—Review of the Literature”, *J. Informetrics*, т. 11, № 3, с. 823–834, серп. 2017. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.06.005>.
- [8] J. Mingers та M. Meyer, “Normalizing Google Scholar data for use in research evaluation”, *Scientometrics*, т. 112, № 2, с. 1111–1121, трав. 2017. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2415-x>.
- [9] В. П. Олексюк “Досвід інтеграції хмарних сервісів google apps у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу”, *ІТЗН*, т. 35, № 3, с. 64–73, черв. 2013. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v35i3.824>.
- [10] J. A. Moral-Muñoz, E. Herrera-Viedma, A. Santesteban-Espejo та M. J. Cobo, “Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review”, *El Prof. Informacion*, т. 29, № 1, січ. 2020. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>.
- [11] X. Pan, E. Yan, M. Cui та W. Hua, “Examining the usage, citation, and diffusion patterns of bibliometric mapping software: A comparative study of three tools”, *J. Informetrics*, т. 12, № 2, с. 481–493, трав. 2018. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.03.005>.
- [12] L. Bornmann, “Scientific peer review”, *Annu. Rev. Inf. Sci. Technol.*, т. 45, № 1, с. 197–245, 2011. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1002/aris.2011.1440450112>.
- [13] M. Teplitskiy, D. Acuna, A. Elamrani-Raoult, K. Kolding та J. Evans, “The sociology of scientific validity: How professional networks shape judgement in peer review”, *Res. Policy*, т. 47, № 9, с. 1825–1841, листоп. 2018. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.014>.
- [14] Z. Krykhovetska, S. Kropelnitska та O. Kondur, “Project activities as a factor of improving competitiveness of domestic higher educational establishments (HEEs)”, *Pryazovskyi Econ. Herald*, № 6(17), 2019. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-6-28>.
- [15] S. O. Semerikov, O. M. Spirin, T. A. Vakaliuk, I. S. Mintii, S. M. Ivanova та O. M. Shymon, “Evaluating the effectiveness of pedagogical research: identifying criteria and indicators for academic and research staff”, *Educ. Dimens.*, черв. 2023. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.31812/ed.605>.
- [16] J. Priem, P. Groth та D. Taraborelli, “The Altmetrics Collection”, *PLoS ONE*, т. 7, № 11, листоп. 2012, ст. № e48753. Дата звернення: 18 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048753>.
- [17] M. Taylor, “An altmetric attention advantage for open access books in the humanities and social sciences”, *Scientometrics*, т. 125, № 3, с. 2523–2543, жовт. 2020. Дата звернення: 18 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03735-8>.
- [18] H. Yu, B. Murat, L. Li та T. Xiao, “How accurate are Twitter and Facebook altmetrics data? A comparative content analysis”, *Scientometrics*, т. 126, № 5, с. 4437–4463, берез. 2021. Дата звернення: 18 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03954-7>.
- [19] M. Shahzad, C. Freeman, M. Rahimi та H. Alhoori, “Predicting Facebook sentiments toward research”, *Natural Lang. Process. J.*, с. 100010, трав. 2023. Дата звернення: 17 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nlp.2023.100010>.

- [20] L. Bornmann, “Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics”, *J. Informetrics*, т. 8, № 4, с. 895–903, жовт. 2014. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.09.005>.
- [21] M. Thelwall, S. Haustein, V. Larivière та C. R. Sugimoto, “Do Altmetrics Work? Twitter and Ten Other Social Web Services”, *PLoS ONE*, т. 8, № 5, трав. 2013, ст. № e64841. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064841>.
- [22] H. Shema, J. Bar-Ilan та M. Thelwall, “Do blog citations correlate with a higher number of future citations? Research blogs as a potential source for alternative metrics”, *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, т. 65, № 5, с. 1018–1027, січ. 2014. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.23037>.
- [23] S. Haustein, R. Costas та V. Larivière, “Characterizing Social Media Metrics of Scholarly Papers: The Effect of Document Properties and Collaboration Patterns”, *PLOS ONE*, т. 10, № 3, берез. 2015, ст. № e0120495. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120495>.
- [24] O. B. Onyancha, “Research Excellence in the Era of Online Attention: Altmetrics of South Africa’s Highly Cited Papers in Selected Research Fields”, *Publishing Res. Quart.*, т. 36, № 1, с. 169–185, серп. 2019. Дата звернення: 18 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s12109-019-09679-z>.
- [25] X. Huang, X. Liu, Y. Shang, F. Qiao та G. Chen, “Current Trends in Research on Bone Regeneration: A Bibliometric Analysis”, *BioMed Res. Int.*, т. 2020, с. 1–12, трав. 2020. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1155/2020/8787394>.
- [26] E. Ferrara та A. E. Romero, “Scientific impact evaluation and the effect of self-citations: Mitigating the bias by discounting the h-index”, *J. Amer. Soc. Inf. Sci. Technol.*, т. 64, № 11, с. 2332–2339, черв. 2013. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.22976>.
- [27] J. L. Ortega, “Blogs and news sources coverage in altmetrics data providers: a comparative analysis by country, language, and subject”, *Scientometrics*, т. 122, № 1, с. 555–572, листоп. 2019. Дата звернення: 18 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03299-2>.
- [28] E. Mohammadi та M. Thelwall, “Assessing non-standard article impact using F1000 labels”, *Scientometrics*, т. 97, № 2, с. 383–395, берез. 2013. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-013-0993-9>.
- [29] R. Haunschild та L. Bornmann, “Normalization of Mendeley reader counts for impact assessment”, *J. Informetrics*, т. 10, № 1, с. 62–73, лют. 2016. Дата звернення: 17 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.11.003>.
- [30] L. Waltman та R. Costas, “F1000 Recommendations as a Potential New Data Source for Research Evaluation: A Comparison With Citations”, *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, т. 65, № 3, с. 433–445, жовт. 2013. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.23040>.
- [31] R. Yoshimura, M. C. Grant, M. D. Gardiner та R. G. Wade, “Disseminating Hand Surgery Research Using Social Media: The Relationship Between Altmetrics and Citations”, *J. Hand Surgery*, т. 46, № 9, с. 740–747, верес. 2021. Дата звернення: 10 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2021.03.028>.
- [32] О. М. Спірін, Т. А. Вакалюк, В. П. Олексюк, С. М. Іванова, . І. С. Мінтій, і А. В. Кільченко, «Модель використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень», *OpenEdu*, вип. 14, с. 50–62, Квіт 2023.
- [33] С. Гончаренко, “Про критерії оцінювання педагогічних досліджень”, *Педагогіка і психологія проф. освіти*, т. 5, с. 80–89, 1998. Дата звернення: 18 жовт. 2023. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://lib.iitta.gov.ua/706520/>.
- [34] F. Franceschini та D. Maisano, “Aggregating multiple ordinal rankings in engineering design: the best model according to the Kendall’s coefficient of concordance”, *Res. Eng. Des.*, жовт. 2020. Дата звернення: 18 жовт. 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s00163-020-00348-3>.

Матеріал надійшов до редакції 18.10.2023р.

## CRITERIA AND INDICATORS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF COLLECTIVE PEDAGOGICAL RESEARCH

**Oleg M. Spirin**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Director

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Professor at the Department of Open Educational Systems and Information and Communication Technologies

SIHE "University of Educational Management" of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-9594-6602

[oleg.spirin@gmail.com](mailto:oleg.spirin@gmail.com)

**Vasyl P. Oleksiuk**

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Computer Science and its Teaching Methods

Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine

Leading Researcher at the Department of Open Educational and Scientific Information Systems

Institute for Digitalisation of Education, of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-2206-8447

*oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua*

**Svitlana M. Ivanova**

PhD of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Open Education and Scientific Information Systems

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-3613-9202

*iv69svetlana@gmail.com*

**Tetiana L. Novytska**

Researcher of the Department of Open Education and Scientific Information Systems

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-2591-5218

*tatyananovat@gmail.com*

**Abstract.** The article studies the problem of evaluating the results of scientific and pedagogical research. The study outlines the various advantages of using the altmetric approach, such as obtaining various indicators to assess the impact of research, overcoming disciplinary differences, and attracting a wider readership. The article analyzes altmetric indicators of the effectiveness of scientific research, in particular, based on views, citations, bookmarking and discussion. Analyzing the existing models for assessing research effectiveness, the authors conclude that they need to be improved and adapted to the case of pedagogical research conducted by teams of scientists. Accordingly, the authors' model of using information and digital technologies to evaluate the effectiveness of collective pedagogical research includes target, content, organizational, activity and evaluation and result blocks. It is indicated that the evaluation of the effectiveness of collective pedagogical research is an additive value formed as the sum of the evaluation of publication, dissemination, impact and expert evaluation. The indicators of the publication criterion are the number of publications in international scientometric and open bibliometric databases, in scientific electronic libraries, academic and public social networks. Dissemination indicators include the number of downloads, archiving, and follow-up of research conducted within the collective theme. Impact indicators include citations of publications in the above publications, dissemination of research results, comments, reactions, and citations in public social networks, views, comments, and citations in academic social networks. The indicators of the expert criterion include the novelty and validity of the results obtained, the appropriateness and validity of the research methods used, its long-term impact on the field of education, the possibility of implementing the results in practice, attracting additional sources of funding, and the quality of publications of the research leader and research performers. The article provides examples of the use of scientometric services and digital tools to assess the effectiveness of the given criteria.

**Keywords:** pedagogical research; effectiveness; criteria and indicators; publication; dissemination; impact; expert evaluation.

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

- [1] Verkhovna Rada of Ukraine. (26.11.2015). Law of Ukraine No. 848-VIII, On Scientific and Scientific-Technical Activities. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (in Ukrainian)
- [2] V. Yu. Bykov, O. M. Spirin, S. I. Ivanova, T. A. Vakaliuk, I. S. Mintii and A. V. Kilchenko, "Scientometric Indicators for Evaluating the Effectiveness of Pedagogical Research of Scientific Institutions and Educational Institutions", *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 86, no. 6, pp. 289–312, doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4656>. Accessed on: Feb. 10, 2023 (in Ukrainian)
- [3] V. Yu. Bykov, O. M. Spirin, A. O. Biloshchytyskyi, O. Yu. Kuchansky, O. V. Dikhtiarenko and O. V. Novytskyi, "Open Digital Systems for Assessment of Pedagogical Research Results", *Information Technologies and Learning Tools* vol. 75, no. 1, pp. 294–315, doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3589>. Accessed on: Feb. 10, 2023. (in Ukrainian)

- [4] S. Kvitka, H. Starushenko and I. Andrianov, “Scientometric methods of analysis of the effectiveness of scientific research according to Web of Science”, *Public admin. aspects*, vol. 8, no 1 SI, pp. 60–67, doi: <https://doi.org/10.15421/152042>. (in Ukrainian)
- [5] M. Gusenbauer and N. R. Haddaway, “Which Academic Search Systems are Suitable for Systematic Reviews or Meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources”, *Res. Synthesis Methods*, vol. 11, no 2, pp. 181–217, doi: <https://doi.org/10.1002/jrsm.1378>. (in English)
- [6] V. GrigasSimona, S. Juzėnienė and J. Veličkaitė, “‘Just Google it’ – the Scope of Freely Available Information Sources for Doctoral Thesis Writing”, *Inf. Res. int. electron. j.*, vol. 22, no 1, 2017. (in English)
- [7] G. Halevi, H. Moed and J. Bar-Ilan, “Suitability of Google Scholar as a Source of Scientific Information and as a Source of Data for Scientific Evaluation—Review of the Literature”, *J. Informetrics*, vol. 11, no 3, pp. 823–834, doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.06.005>. (in English)
- [8] J. Mingers and M. Meyer, “Normalizing Google Scholar Data for Use in Research Evaluation”, *Scientometrics*, T. 112, no 2, pp. 1111–1121, doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2415-x>. (in English)
- [9] V. P. Oleksyuk, “Experience of The Integration of Cloud Services Google Apps into Information And Educational Space of Higher Educational Institution”, *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 35, no. 3, pp. 64–73, doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v35i3.824>. (in Ukrainian)
- [10] J. A. Moral-Muñoz, E. Herrera-Viedma, A. Santisteban-Espejo and M. J. Cobo, “Software tools for Conducting Bibliometric Analysis in Science: An up-to-date Review”, *El Prof. Informacion*, T. 29, no 1, doi: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>. (in English)
- [11] X. Pan, E. Yan, M. Cui and W. Hua, “Examining the Usage, Citation, and Diffusion Patterns of Bibliometric Mapping Software: A Comparative Study of Three Tools”, *J. Informetrics*, vol. 12, no 2, pp. 481–493, doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.03.005>. (in English)
- [12] L. Bornmann, “Scientific Peer Review”, *Annu. Rev. Inf. Sci. Technol.*, vol. 45, no 1, pp. 197–245, 2011. doi: <https://doi.org/10.1002/aris.2011.1440450112>. (in English)
- [13] M. Teplitskiy, D. Acuna, A. Elamrani-Raoult, K. Kōrding and J. Evans, “The sociology of scientific validity: How professional networks shape judgement in peer review”, *Res. Policy*, vol. 47, no 9, pp. 1825–1841, doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.014>. (in English)
- [14] Z. Krykhovetska, S. Kropelnytska and O. Kondur, “Project activities as a factor of improving competitiveness of domestic higher educational establishments (HEEs)”, *Pryazovskyi Econ. Herald*, no 6(17), 2019. doi: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-6-28>. (in English)
- [15] S. O. Semerikov, O. M. Spirin, T. A. Vakaliuk, I. S. Mintii, S. M. Ivanova and O. M. Shymon, “Evaluating the effectiveness of pedagogical research: identifying criteria and indicators for academic and research staff”, *Educ. Dimens.*, doi: <https://doi.org/10.31812/ed.605>. (in Ukrainian)
- [16] J. Priem, P. Groth та D. Taraborelli, “The Altmetrics Collection”, *PLoS ONE*, т. 7, № 11, Nov. 2012, p. e48753. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048753>. (in English)
- [17] M. Taylor, “An altmetric attention advantage for open access books in the humanities and social sciences”, *Scientometrics*, vol. 125, no 3, pp. 2523–2543, doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03735-8>. (in English)
- [18] H. Yu, B. Murat, L. Li та T. Xiao, “How accurate are Twitter and Facebook altmetrics data? A comparative content analysis”, *Scientometrics*, vol. 126, no 5, pp. 4437–4463, безз. 2021. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03954-7>. (in English)
- [19] M. Shahzad, C. Freeman, M. Rahimi and H. Alhoori, “Predicting Facebook sentiments toward research”, *Natural Lang. Process. J.*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.nlp.2023.100010>. (in English)
- [20] L. Bornmann, “Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics”, *J. Informetrics*, vol. 8, no 4, pp. 895–903, doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.09.005>. (in English)
- [21] M. Thelwall, S. Haustein, V. Larivière and C. R. Sugimoto, “Do Altmetrics Work? Twitter and Ten Other Social Web Services”, *PLoS ONE*, T. 8, no 5, doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064841>. (in English)
- [22] H. Shema, J. Bar-Ilan and M. Thelwall, “Do blog citations correlate with a higher number of future citations? Research blogs as a potential source for alternative metrics”, *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, т. 65, no 5, pp. 1018–1027, Jan. 2014. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.23037>. (in English)
- [23] S. Haustein, R. Costas and V. Larivière, “Characterizing Social Media Metrics of Scholarly Papers: The Effect of Document Properties and Collaboration Patterns”, *PLOS ONE*, т. 10, no 3, Mar. 2015. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120495>. (in English)
- [24] O. B. Onyancha, “Research Excellence in the Era of Online Attention: Altmetrics of South Africa’s Highly Cited Papers in Selected Research Fields”, *Publishing Res. Quart.*, vol. 36, no 1, pp. 169–185, Aug. 2019. doi: <https://doi.org/10.1007/s12109-019-09679-z>. (in English)

- [25] X. Huang, X. Liu, Y. Shang, F. Qiao and G. Chen, “Current Trends in Research on Bone Regeneration: A Bibliometric Analysis”, *BioMed Res. Int.*, T. 2020, pp. 1–12, May. 2020. doi: <https://doi.org/10.1155/2020/8787394>. (in English)
- [26] E. Ferrara and A. E. Romero, “Scientific impact evaluation and the effect of self-citations: Mitigating the bias by discounting the h-index”, *J. Amer. Soc. Inf. Sci. Technol.*, vol. 64, no 11, pp. 2332–2339, Jun. 2013. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.22976>. (in English)
- [27] J. L. Ortega, “Blogs and news sources coverage in altmetrics data providers: a comparative analysis by country, language, and subject”, *Scientometrics*, vol. 122, no 1, pp. 555–572, Nov. 2019. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03299-2>. (in English)
- [28] E. Mohammadi and M. Thelwall, “Assessing non-standard article impact using F1000 labels”, *Scientometrics*, vol. 97, no 2, pp. 383–395, Mar. 2013. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-013-0993-9>. (in English)
- [29] R. Haunschild and L. Bornmann, “Normalization of Mendeley reader counts for impact assessment”, *J. Informetrics*, vol. 10, no 1, pp. 62–73, Feb. 2016. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.11.003>. (in English)
- [30] L. Waltman and R. Costas, “F1000 Recommendations as a Potential New Data Source for Research Evaluation: A Comparison With Citations”, *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, vol. 65, no 3, pp. 433–445, Oct. 2013. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.23040>. (in English)
- [31] R. Yoshimura, M. C. Grant, M. D. Gardiner and R. G. Wade, “Disseminating Hand Surgery Research Using Social Media: The Relationship Between Altmetrics and Citations”, *J. Hand Surgery*, vol. 46, no. 9, pp. 740–747, Sep. 2021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2021.03.028>. (in English)
- [32] O. Spirin, T. Vakaliuk, V. Oleksiuk, S. Ivanova, I. Mintii ra A. Kilchenko, “A Model of Using Information and Digital Technologies to Evaluate the Effectiveness of Pedagogical Research”, *Open educational e-environ. modern univ.*, no 14, pp. 50–62, 2023. doi: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.145>. (in Ukrainian)
- [33] S. Goncharenko, "On criteria for evaluating pedagogical research", *Pedagogy and psychology, prof. of education*, vol. 5, pp. 80–89, 1998. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/706520/> (in Ukrainian)
- [34] F. Franceschini, D. Maisano. “Aggregating multiple ordinal rankings in engineering design: the best model according to the Kendall’s coefficient of concordance@”. *Research in Engineering Design*. Oct. 2020. doi: <https://doi.org/10.1007/s00163-020-00348-3>. (in English)

